

## PENGUNAAN SEKAM PADI DALAM PENYIMENAN TELAGA MINYAK

Oleh

Mohd Fauzi Hamid  
Khairuddin A. Karim  
Nazily Md. Noor

Jabatan Kejuruteraan Petroleum

### Abstrak

*Kertas kerja ini membincangkan kajian yang telah dibuat mengenai kemungkinan penggunaan sekam padi tempatan sebagai bahan tambah kehilangan bendalir dalam operasi penyimenan telaga minyak. Serbuk sekam padi dicampurkan dengan Simen Portland API Kelas G dan diuji sifat kehilangan bendalirnya pada suhu dan tekanan yang tertentu menggunakan Alat Penguji Kehilangan Bendalir. Keputusan yang diperolehi dibandingkan dengan D60, iaitu bahan tambah kehilangan bendalir komersil yang digunakan dengan meluas di lapangan. Hasil daripada ujikaji ini menunjukkan bahawa sekam padi menunjukkan potensi yang amat baik untuk dijadikan bahan tambah kehilangan bendalir.*

### Pengenalan

Operasi penyimenan selongsong merupakan proses pengisian buburan simen ke dalam ruang anulus di antara selongsong dan dinding lubang telaga. Buburan simen dipam dari permukaan, masuk ke dalam lubang telaga dan mengalir keluar ke dalam ruang anulus. Buburan simen kemudiannya dibiarkan mengeras untuk melaksanakan fungsi-fungsinya. Secara umumnya terdapat dua fungsi utama sesuatu operasi penyimenan: (1) untuk mencegah sebarang pergerakan bendalir di antara formasi di belakang selongsong; dan (2) untuk menyokong atau mengikat selongsong di dalam lubang telaga.

Semasa operasi penyimenan, sebahagian daripada air dalam buburan simen akan hilang ke dalam formasi berliang akibat daripada perbezaan tekanan semasa pengepaman. Kehilangan bendalir yang berterusan dan tidak terkawal akan meningkatkan kelikatan buburan secara mendadak dan menyebabkan buburan simen tidak boleh dipam lagi sebelum operasi penyimenan selesai. Dalam operasi penyimenan, fenomena ini dikenali sebagai pengesetan kilat. Untuk kes yang kurang parah, peningkatan kelikatan buburan memerlukan tekanan pengepaman yang tinggi yang mungkin melebihi tekanan takat retak formasi lemah. Ini akan mengakibatkan kehilangan edaran. Bendalir yang hilang ke dalam formasi juga mungkin membawa bersama partikel-partikel kecil yang boleh mengakibatkan berlakunya kerosakan formasi. Jadi, untuk menjayakan sesuatu operasi penyimenan, pengawalan kehilangan bendalir yang berkesan adalah amat penting.

Kehilangan bendalir simen boleh dikawal dengan menggunakan bahan tambah kehilangan bendalir yang dicampurkan ke dalam buburan simen. Sekarang ini terdapat berbagai jenis bahan tambah kehilangan bendalir simen digunakan oleh syarikat penyimenan. Neal dan Chavior (1985) mengatakan bahawa selulos terbitan

digunakan dengan meluas sebagai bahan tambah kehilangan bendalir dan jumlah yang dicadangkan adalah di antara 0.3 - 3.0% daripada berat simen.

Packer dan Clement (1960) telah membuat pengkelasan tentang keberkesanan bahan tambah kehilangan bendalir. Mengikut mereka bahan tambah kehilangan bendalir yang baik mestilah mempunyai kadar kehilangan bendalir di antara 0 - 200 ml/30 minit pada perbezaan tekanan sebesar 1000 psi. Jadual 1 menunjukkan pengkelasan pengawalan yang dibuat oleh Packer dan Clement.

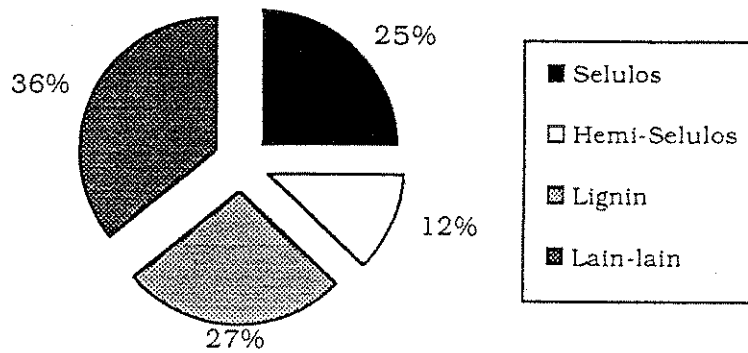
Kehilangan Bendalir ( $\text{sm}^3/30 \text{ min}$ )	Kelas Kawalan
0 - 200	Baik
200 - 500	Sederhana
500 - 1000	Buruk
> 1000	Amat Buruk

Jadual 1: Pengkelasan Pengawalan Untuk Bahan Tambah Kehilangan Bendalir

### Sekam Padi

Bahan tambah kehilangan bendalir lazim, seperti yang telah dinyatakan sebelum ini, kebanyakannya merupakan selulos terbitan. Memandangkan bahan ini merupakan hasil pembuatan dan barangan yang diimport yang sudah tentu harganya tinggi, satu alternatif telah diambil untuk menjalankan kajian awal ke atas sekam padi untuk dijadikan bahan tambah kehilangan bendalir. Alternatif ini diambil berdasarkan kepada beberapa faktor seperti bekalan sekam padi yang banyak dan mudah diperolehi (memandangkan negara ini adalah sebuah negara pertanian), harga yang murah dan yang pentingnya dapat memproses-gunakan bahan tempatan yang seterusnya dapat meningkatkan ekonomi negara.

Sekam padi merupakan bahan yang mempunyai kandungan selulos yang tinggi. Ini telah dibuktikan oleh Rance (1980) yang mengatakan bahawa sekam padi mempunyai 37% selulos. Berdasarkan kepada kandungan selulos yang tinggi ini, amat sesuai untuk membuat kajian tentang penggunaannya sebagai bahan tambah kehilangan bendalir. Gambarajah 1 menunjukkan pecahan kerencaman sekam padi hasil kajian oleh Rance.



Gambarajah 1: Pecahan Kerencaman Sekam Padi

### Tatacara Ujikaji

Sekam padi terlebih dahulu dikeringkan dan diayak untuk mengasingkan segala kekotoran dan bendasing. Kemudian ia dikisar dan dihancurkan, dan diayak sekali lagi dengan menggunakan pengayak bersaiz 850 mikron. Serbuk yang terhasil ini akan digunakan sebagai bahan tambah kehilangan bendalir di dalam kajian ini.

Penyediaan buburan dimulai dengan memasukkan sejumlah air ke dalam pengadun dan diadun pada kelajuan rendah. Kemudian dimasukkan simen kering dengan jumlah yang sesuai dan diikuti pula dengan bahan tambah (serbuk sekam padi atau D60). Campuran ini diadun pada kelajuan tinggi selama lebih kurang 40 saat. Hasil daripada campuran ini dikenali sebagai buburan simen. (Nota: campuran simen dengan air tanpa sebarang bahan tambah juga dikenali sebagai buburan simen).

Buburan yang tersedia dimasukkan ke dalam selinder khas yang kemudiannya dimasukkan pula ke dalam alat Penguji Kehilangan Bendalir. Suhu dan tekanan kemudiannya disetkan dan ujikaji dimulakan. Ujikaji ini melibatkan pengukuran masa untuk semua bendalir di dalam buburan simen terturas keluar. Hasil turasan yang diperolehi untuk tempoh tertentu kemudiannya di sukat dan pengiraan perlu dibuat untuk mendapatkan jumlah turasan bagi tempoh 30 minit. Pengiraan dibuat menggunakan persamaan berikut:

$$Q_{30} = \frac{(Q_t \times 5.477)}{t^{0.5}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

- $Q_{30}$  - isipadu turasan bagi tempoh 30 minit (ml)
- $Q_t$  - isipadu turasan bagi tempoh  $t$  minit (ml)
- $t$  - masa dalam minit
- 5.477 - angkatap

Sebanyak empat set sampel ujian akan digunakan di dalam kajian ini. Sampel-sampel tersebut adalah seperti berikut:

- (1) Portland simen dicampurkan dengan 0.5% serbuk sekam padi
- (2) Portland simen dicampurkan dengan 1.5% serbuk sekam padi
- (3) Portland simen dicampurkan dengan 0.5% bahan tambah D60
- (4) Portland simen dicampurkan dengan 1.5% bahan tambah D60

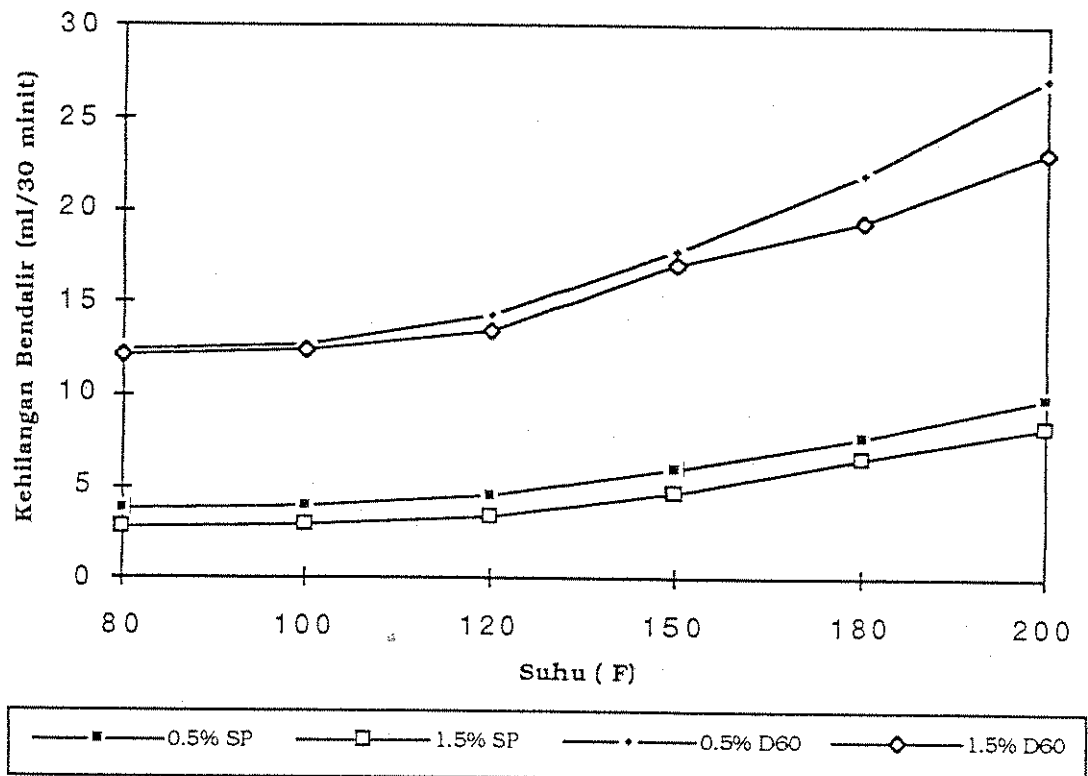
Suhu yang akan digunakan dalam kajian ini adalah berjulat di antara 80°F hingga 200°F, manakala tekanan yang akan digunakan pula adalah 1000 psi.

#### **Keputusan dan Perbincangan**

Keputusan yang diperolehi daripada kajian ini dipersembahkan dalam bentuk graf kehilangan bendalir melawan suhu untuk keempat-empat sampel ujian, seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 2.

Gambarajah 2 jelas menunjukkan bahawa kadar kehilangan bendalir buburan simen yang dicampurkan dengan serbuk sekam padi adalah lebih rendah berbanding dengan buburan yang dicampurkan dengan bahan tambah D60. Ini jelas menunjukkan bahawa sekam padi adalah lebih baik daripada bahan tambah D60 dalam mengawal kadar kehilangan bendalir buburan simen. Gambarajah ini juga menunjukkan bahawa kadar kehilangan bendalir simen berkurangan dengan peningkatan jumlah bahan tambah yang digunakan untuk kedua-dua jenis bahan tambah.

Suhu mempunyai kesan yang agak ketara ke atas kadar kehilangan bendalir simen. Peningkatan suhu menyebabkan kadar kehilangan bendalir meningkat untuk kesemua sampel ujian.



Gambarajah 2: Kadar Kehilangan Bendalir Untuk Sekam Padi dan D60 Pada Suhu Tertentu

### Kesimpulan

Berdasarkan kepada kajian ini dapat dibuat kesimpulan bahawa:

- (1) Sekam padi mempunyai potensi yang amat baik untuk dijadikan bahan tambah kawalan kehilangan bendalir simen. Kadar kehilangan bendalirnya jauh lebih rendah berbanding dengan yang ditunjukkan oleh bahan tambah D60.
- (2) Peningkatan jumlah bahan tambah yang digunakan (dalam julat yang dibenarkan) meningkatkan keberkesanan pengawalan kehilangan bendalir.
- (3) Peningkatan suhu mengurangkan keberkesanan kawalan kehilangan bendalir.

### Cadangan

Kajian selanjutnya perlu dijalankan untuk menilai sifat-sifat simen yang lain seperti kekuatan mampatan, masa penebalan dan lain-lain akibat daripada penambahan serbuk sekam padi.

## Rujukan

- (1) Neal, J.A. and Charvior, T., "A Complete Well Planning Approach", Drilling Engineering, Pennwell (1985).
- (2) Packer, P.N. and Clement, C., "Today's Oil-Well Cement Offers Operators A Variety of Choices", Oil and Gas Journal (1977).
- (3) Rance, H.F., "The Raw Materials & Processing of Papermaking", Handbook of Paper Science, New York, McGraw-Hill (1980)
- (4) Nazily M.N., "Penggunaan Sekam Padi & Sabut Kelapa Sawit Dalam Mengawal Kehilangan Bendalir Simen", Tesis Sarjana Muda, UTM (1990)
- (5) Suman, G.O., "Fluid-Loss Control", World Oil (1977)..
- (6) Stout, C.M. and Wahl, W.W., "A New Organic Fluid-Loss Control Additives For Oilwell Cements", Journal of Petroleum Technology (Sept. 1960).
- (7) Dumbauld, G.K. and Brooks, F.A., "A Lightweight, Low Water-Loss, Oil Emulsion Cement For Use In Oilwells", Journal of Petroleum Technology (1956).